

LMM e-nieuws maart 2018

Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid



Inhoud:

Vershil stikstofbedrijfs- en stikstofbodemoverschot toegelicht in relatie tot waterkwaliteit.....	1
Protocol Nitrachek zorgt voor betrouwbare resultaten	5
Benodigde doorlooptijd resultaten landbouwpraktijk.....	7
Het belang van het vastleggen van de Methodes en Procedures.....	9
Vershil in nitraatconcentratie tussen gras en mais op zandgrond.....	11

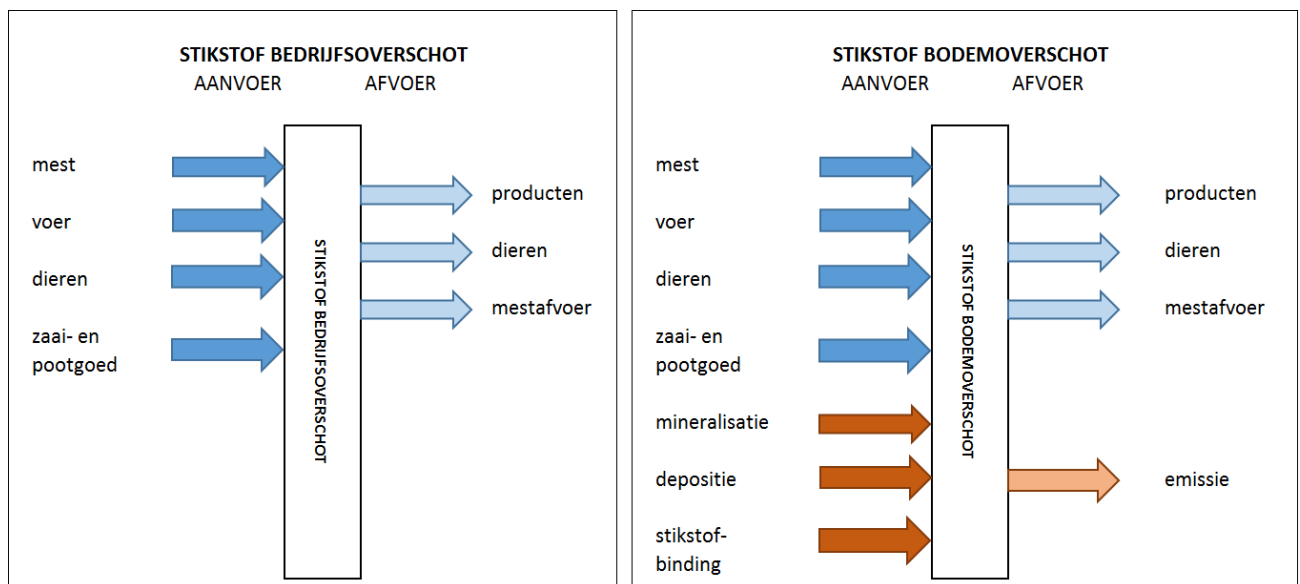
Vershil stikstofbedrijfs- en stikstofbodemoverschot toegelicht in relatie tot waterkwaliteit

Binnen het LMM zijn de stikstofoverschotten op het bedrijf en op de bodem belangrijke indicatoren. In dit artikel laten we zien hoe deze berekend worden, welke verschillen er tussen sectoren (melkveehouderij en akkerbouw) en regio's zichtbaar zijn en hoe dit samenhangt met de waterkwaliteit.

Zoals figuur 1 laat zien, is het bedrijfsoverschot gebaseerd op de nutriëntenstromen die een bedrijf via aan- en verkopen in- en uitgaan en op de voorraadmutaties. Het bedrijfsoverschot geeft daarmee een schatting van de hoeveelheid nutriënten die binnen een bedrijf in een gegeven jaar wel is verbruikt maar niet is omgezet in een product. Het berekende overschot, uitgedrukt in kilogrammen stikstof per hectare, vormt een potentiële druk op het milieu als gevolg van het economisch handelen van de ondernemer.

In de indicator 'stikstofbodemoverschot' is naast het 'berekende bedrijfsoverschot' ook rekening gehouden met factoren die geen verband houden met de bedrijfsvoering zoals: aanvoeren via depositie, stikstofbinding uit de lucht door vlinderbloemigen, het vrijkomen van stikstof uit organische stof in de bodem (mineralisatie) en afvoeren via emissies naar de lucht. Deze stromen worden niet per individueel bedrijf gemeten. Voor de grootte van deze stromen worden normatieve cijfers gebruikt, die zo goed mogelijk aansluiten bij de daadwerkelijke bedrijfssituatie.

Zo is de toegerekende depositie afhankelijk gesteld van de geografische ligging van het bedrijf, de stikstofbinding van het aandeel klavers in het grasland en aandeel vlinderbloemigen in het bouwplan. De netto-mineralisatie varieert tussen de grondsoort (alleen voor veengrond en moerige grond wordt met netto-mineralisatie rekening gehouden) en het grondgebruik. De emissie van stikstofverbindingen naar de lucht hangt onder andere af van veestapel, staltype, mestgebruik en toedieningsmethode. Het stikstofbodemoverschot is vooral van belang voor analyse van de relatie met waterkwaliteit aangezien de waterkwaliteit afhankelijk is van het nettoresultaat van bedrijfseconomische, milieu- en biologische aan- en afvoerposten voor stikstof.

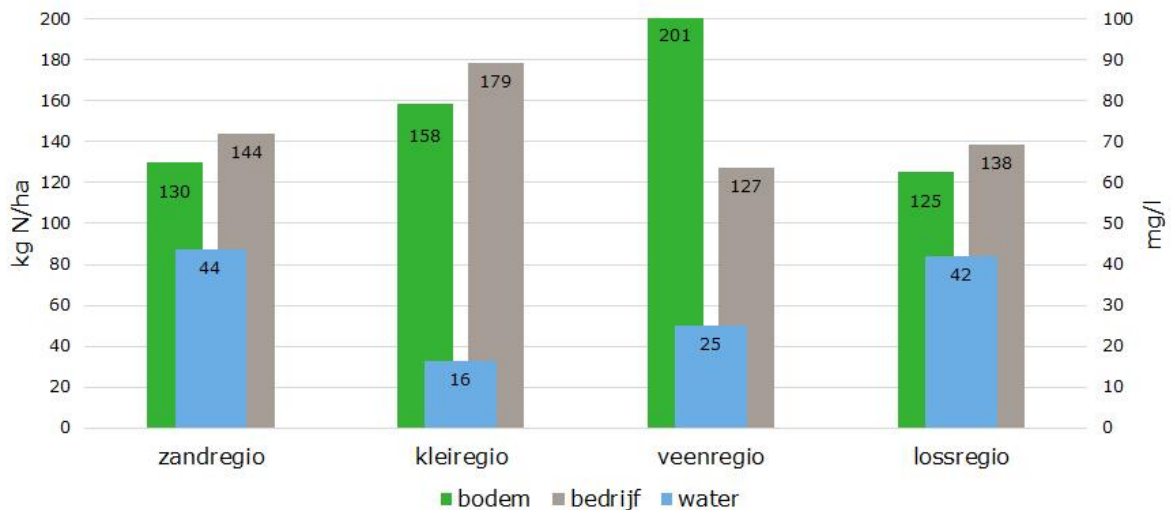


Figuur 1 Aan- en afvoerposten (inclusief voorraadmutaties) voor de berekening van het bedrijfs- en van het bodemoverschot per hectare van stikstof.

Een deel van het stikstofbodemoverschot kan namelijk als nitraat in het grondwater terecht komen. Dit gedeelte varieert van vrijwel nihil tot bijna 100% en is sterk afhankelijk van allerlei factoren. Deze zogeheten uitspoelingsfractie is op zandgrond bijvoorbeeld hoger dan op de andere grondsoorten. Ook de waterhuishouding speelt een belangrijke rol. Op gronden met een diepe grondwaterstand is de uitspoelingsfractie hoger dan op gronden met een hoge grondwaterstand. Daarnaast is het grondgebruik van belang. Bij een vergelijkbaar bodemoverschot is de nitraatuitspoeling op bouwland hoger dan op grasland.

Melkveehouderij

In de melkveehouderij blijkt het bodemoverschot voor stikstof over het algemeen ongeveer 10% hoger te zijn dan bedrijfsoverschot. De verklaring hiervoor is dat de emissies van gasvormige stikstof groter zijn dan de aanvoer via depositie en stikstofbinding. Een uitzondering vormen de bedrijven in de veenregio: hier is als gevolg van de relatief grote netto mineralisatie het bodemoverschot aanzienlijk groter dan het bedrijfsoverschot (figuur 2).

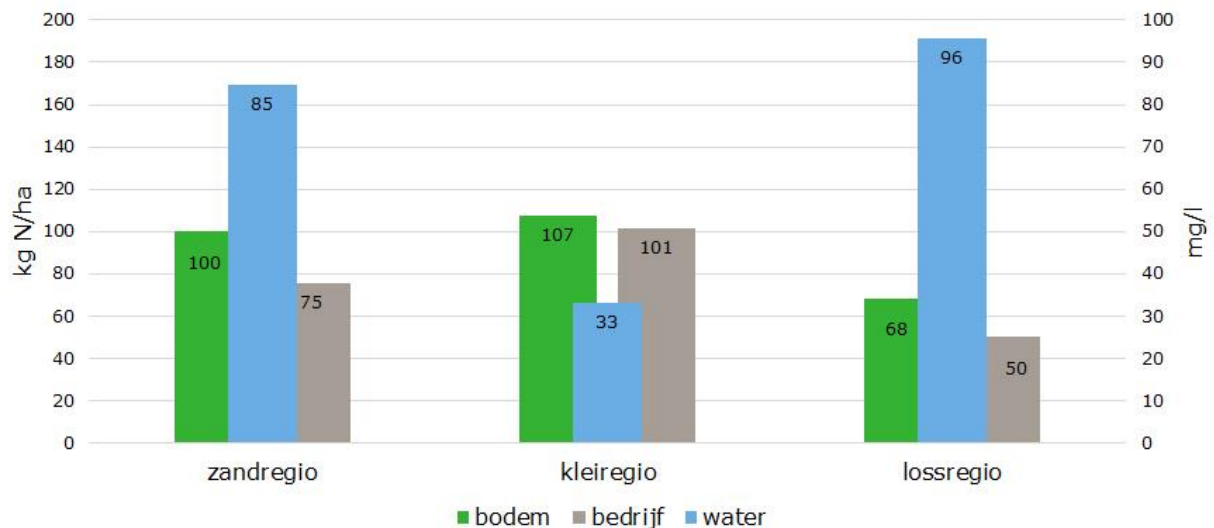


Figuur 2 Gemiddelde bodem- en het bedrijfsoverschotten (in kg stikstof per hectare) en de gemeten nitraatconcentratie in het grondwater (in mg nitraat per liter) voor de melkveehouderij per grondsoortregio (gemiddeldes voor jaren 2013 t/m 2015). Bron: waterkwaliteitsdata RIVM.

In de figuur zien we eveneens de gemeten nitraatconcentraties in het bovenste grondwater en drainwater. In de zandregio was de gemiddelde nitraatconcentratie 44 mg/l bij een bodemoverschot van 130 kg N/ha. In de kleiregio was de nitraatconcentratie aanzienlijk lager, ondanks een hoger bodemoverschot van 158 kg N/ha. In de veenregio zien we dit nog sterker. Een bodemoverschot van ruim 200 kg N/ha resulteerde hier in nitraatconcentraties van slechts 9 mg/l. In de lössregio is de nitraatconcentratie daarentegen hoog bij relatief lage bodemoverschotten. Een mogelijke oorzaak hiervan is de diepe grondwaterstand. Ook andere factoren kunnen hierin meespelen, zoals het aandeel snijmais en het organische stofgehalte.

Akkerbouw

In de akkerbouw was het bodemoverschot wel duidelijk groter dan het bedrijfsoverschot. Dit betekent dat een kleiner deel van het bodemoverschot door maatregelen in de bedrijfsvoering kan worden beïnvloed. Net als bij de melkveehouderijbedrijven, was het verschil tussen het bodem- en het bedrijfsoverschot voor stikstof in de akkerbouw voor de jaren 2013-2015 constant. Wel waren er tussen de regio's afwijkingen in de variatie in zowel het bodem- als het bedrijfsoverschot voor stikstof. In de zandregio was deze min of meer tegengesteld aan die in de klei- en lössregio (figuur 3). De variatie tussen jaren hing vooral samen met fluctuaties in de gewasopbrengsten. Bij de variatie tussen regio's speelde daarbij dat het gemiddelde bouwplan er in elke regio anders uitzag.



Figuur 3 Gemiddelde bodem- en het bedrijfsoverschotten (in kg stikstof per hectare) en de gemeten nitraatconcentratie in het grondwater (in mg nitraat per liter) voor de akkerbouw per grondsoortregio (gemiddeldes voor jaren 2013 t/m 2015). Bron: waterkwaliteitsdata RIVM

Naast de stikstofoverschotten toont figuur 3 de nitraatconcentratie in het grondwater op akkerbouwbedrijven in de drie onderscheiden regio's. In de zandregio zien we een zeer hoge nitraatconcentratie van 85 mg/l. Dit is fors meer dan de norm die de nitraatrichtlijn aangeeft (50 mg/l). Het stikstofbodemoverschot lag op de akkerbouwbedrijven rond 100 kg N/ha. Ter vergelijking: op melkveebedrijven werd een nitraatconcentratie gemeten van ongeveer 44 mg/l bij een hoger stikstofbodemschot.

Op akkerbouwbedrijven in de kleiregio was, bij een vergelijkbaar bodemoverschot als in de zandregio, de nitraatconcentratie ongeveer 30 mg/l en bleef daarmee binnen de norm. De akkerbouwbedrijven in de lössregio realiseerden gemiddeld het laagste bodemoverschot, maar kwamen desondanks op de hoogste nitraatconcentratie uit.

Tanja de Koeijer, Henri Prins (Wageningen Economic Research)

Protocol Nitrachek zorgt voor betrouwbare resultaten

Met de gestandaardiseerde Nitrachek is het mogelijk direct de vragen van onze deelnemers te beantwoorden over de nitraatconcentraties per meetpunt.

In het LMM nemen we bij de grondwaterbemonstering per bedrijf monsters op 16 individuele punten. Van deze 16 punten worden twee mengmonsters gemaakt en deze worden geanalyseerd in het lab van TNO op een breed pakket aan stoffen. Van de 16 individuele monsters analyseren we in het veld ook onder andere de nitraatconcentratie met de Nitrachek methode.



Figuur 1 Nitrachek

Nitrachek methode

Deze methode maakt gebruik van nitraatstripjes die 1 sec in de vloeistof worden gedoopt. Dit meetstripje kleurt van licht- naar donkerpaars (afhankelijk van de nitraatconcentratie). Dit meetstripje wordt in de Nitrachek gezet, waarna na 1 minuut de Nitrachek aangeeft wat de nitraat concentratie is in mg/l (figuur 1). De analyse met de Nitrachek kost weinig tijd omdat die analyses vrij snel achter elkaar uitgevoerd kunnen worden.

RIVM protocol voor Nitrachek

Al jaren geleden ontwikkelden we een RIVM-protocol om de nauwkeurigheid van deze relatief eenvoudige methode te verhogen en afwijkende waarden door meetfouten te beperken. Dit protocol bestaat uit een aantal stappen:

- Een zorgvuldige ijking van de stripjes en van het apparaat.
- Het uitvoeren van bemonsteringen in tweevoud
- Het nemen van een bemonstering in drievoud als de bemonstering in tweevoud meer dan 10% uit elkaar liggen
- Correctie van de Nitrachek meting voor temperatuur van de buitenlucht.
- Het druppelen met een druppelpipet van een vaste hoeveelheid water op het stripje.
- De tijd tussen natmaken van het stripje en analyse is altijd 60 seconden.

Controle labmetingen en aanvullend onderzoek

We hebben op deze manier het meten van de nitraatconcentratie met de Nitrachek gestandaardiseerd. Zo is het mogelijk om de labmetingen van TNO te vergelijken met de veldgegevens als extra controle op eventuele onjuistheden in de bemonstering en analyse. Ook is het door de Nitrachek-metingen in het veld mogelijk om direct de vragen van de agrariër te beantwoorden. Een interessante andere analyse die we hebben gedaan met de uitkomsten van de Nitrachek veldbepaling , is het onderzoeken van het verschil in nitraatuitspoeling tussen grasland en maisland. Hiervoor hebben we deze Nitrachek gegevens gecombineerd met de informatie van de Basisregistratie percelen. [Lees meer over dit onderzoek in dit artikel.](#)

Tekst: Saskia Lukács en Laura Graus (RIVM)

Beeld: RIVM en Eric Maas

Benodigde doorlooptijd resultaten landbouwpraktijk

Er komt het nodige bij kijken voordat de resultaten over de landbouwpraktijk in een bepaald jaar kunnen worden gerapporteerd. In dit artikel beschrijven we hoe het proces om tot de resultaten te komen eruit ziet en wat de doorlooptijd bepaalt.

Er wordt weleens gevraagd of de resultaten over de landbouwpraktijk niet wat eerder beschikbaar kunnen komen. Hoewel het eerder publiceren van resultaten de aandacht heeft, beschrijven we in twee artikelen wat er allemaal bij komt kijken voordat we de resultaten over een nieuw jaar kunnen publiceren.

In het traject tot de publicatie van resultaten onderscheiden we 4 fasen:

1. het verzamelen van de bedrijfsgegevens
2. de omzetting van de gegevens in bedrijfsinformatie
3. de analyse van de bedrijfsinformatie
4. de rapportage van de resultaten

Dit eerste artikel richt zich op de eerste 2 fasen. In de volgende editie van het LMM e-nieuws bespreken we fasen 3 en 4.

Fase	Taak	2016												2017												2018						
		jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul
1	Verzamelen gegevens	█																														
2	Omzetten in informatie													█																		
3	Analyse informatie																									█						
4	Rapportage																									█						

Figuur 1 de onderscheiden fasen en benodigde doorlooptijd voor publicatie landbouwpraktijkresultaten.

Fase 1: verzamelen van bedrijfsgegevens in het Bedrijveninformatienet

De eerste fase in het meten van de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk betreft de verzameling en registratie van bedrijfsgegevens in het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research. Deze taken zijn in handen van gespecialiseerde Technisch-Administratief medewerkers (TAM's). Elke TAM is verantwoordelijk voor enkele tientallen bedrijven, waarvoor hij/zij de complete administratie verzorgt. De TAM's zijn zowel boekhoudkundig als agrarisch onderlegd en wonen doorgaans in hun werkgebied.

De bedrijfsgegevens worden meestal op een laag niveau vastgelegd (zonder dat verdere rekenkundige bewerkingen hebben plaatsgevonden). Het gaat bijvoorbeeld om alle aan- en verkopen en om de voorraden aan het begin en eind van een kalenderjaar. Ook registreren we veel gegevens over de bedrijfsvoering. Denk bijvoorbeeld aan het gebruik

van kunstmest en organische meststoffen en de verdeling hiervan over de gewassen en maanden.

Fase 2: bewerking van gegevens tot informatie

Zodra alle gegevens voor een bedrijf zijn vastgelegd, kunnen deze worden bewerkt tot informatie zoals 'de gerealiseerde melkgift per koe'. Voor de bewerkingen die hiervoor nodig zijn, zijn zogenoemde bedrijfsmodellen ontwikkeld. In de LMM-bedrijfsmodellen berekenen we kengetallen als het stikstofbodemoverschot per hectare, uit soms vele honderden vastgelegde bedrijfsgegevens met tal van bewerkingen, normen en indelingen.

Gedurende de bewerkingen worden de (tussen)uitkomsten kritisch beoordeeld en kan de TAM door gerichte meldingen worden gevraagd om vastgelegde gegevens nogmaals te controleren. Als alle controlestappen doorlopen zijn, stelt de TAM het duurzaamheidsverslag op. In dat verslag krijgen deelnemers de belangrijkste bedrijfsuitkomsten teruggekoppeld.

Doorlooptijd fasen 1 en 2

De doorlooptijd van fasen 1 en 2 verschilt sterk per bedrijf maar is minimaal 4 maanden na afloop van het betreffende boekjaar. De eerste duurzaamheidsverslagen over boekjaar 2016 kwamen dus in april 2017 gereed. De deadline waarop alle boekhoudingen moeten zijn afgerond ligt 11 maanden na afloop van een boekjaar.

Bepalende factoren bij doorlooptijd fasen 1 en 2

Wat maakt dat de afronding van een boekjaar pas maanden in het erop volgende jaar kan plaatsvinden? Ten eerste speelt het na-ijlen van facturen een belangrijke rol. Een deel van de facturen die bij de aan- en verkopen van 2016 horen, komen pas in de loop van 2017 binnen.

Ten tweede is het feit dat aan- en verkoopcoöperaties, afhankelijk van de bedrijfsresultaten, vaak nabetalingen aan leden uitkeren. Deze zijn onderdeel van de financiële bedrijfsresultaten over het afgelopen boekjaar.

Een derde factor is de aanwezigheid van bewaarproducten zoals aardappelen, uien en granen. Deze producten worden veelal na maandenlange opslag pas in een volgend jaar afgezet. Doorgaans vindt ook dan pas de partijweging plaats die nodig is om bijvoorbeeld de afvoer van de nutriënten via plantaardige producten adequaat te kunnen vaststellen.

Tot slot als vierde factor zijn er organisatorische beperkingen zoals de spreiding in werkzaamheden van de TAM's.

Ton van Leeuwen (Wageningen Economic Research)

Het belang van het vastleggen van de Methoden en Procedures

Waarom schrijven we een rapport over de Methoden en Procedures van het LMM over 2011-2014 dat pas in 2017 uitkomt?

Het is natuurlijk veel leuker om de nieuwste resultaten van het LMM te presenteren. Toch is een goede beschrijving van de methoden en procedures noodzakelijk voor een correcte interpretatie van die resultaten. En om ook in de toekomst nog te weten hoe we het LMM nu precies hebben opgezet en uitgevoerd voor de monitoring van het 4e Actieprogramma Nitraatrichtlijn (2011-2014). Het rapport is in het Engels geschreven zodat onze buitenlandse collega's en andere geïnteresseerden in detail kunnen nagaan hoe het LMM tot zijn resultaten gekomen is.

Meerjarenproject

De monitoring van de landbouwpraktijk van het 4e Actieprogramma Nitraatrichtlijn loopt van 2011 – 2014. De bedrijfsgegevens van de landbouwpraktijk komen met vertraging beschikbaar. De resultaten van de landbouwpraktijk van 2014 [zijn eind 2015 definitief](#). Daarbij komt dat de waterkwaliteit met vertraging wordt gemeten, omdat de effecten van de landbouwpraktijk pas ongeveer een jaar later zichtbaar worden in de waterkwaliteit. Zo meten we de effecten van de landbouwpraktijk in 2014, in de natte delen van Nederland in najaar 2014/voorjaar 2015 en de grondwatermetingen in de Zandregio in zomer 2015. Pas in najaar 2015 meten we de kwaliteit van het bodemvocht in de Lösregio. Deze metingen worden dan in 2016 geanalyseerd en gerapporteerd. Daarom konden wij pas in 2017 definitief vastleggen hoe dat uiteindelijk is uitgevoerd. Het onderstaande figuur geeft de 4 opeenvolgende fasen in de doorlooptijd van een rapport weer.

Fase	Taak	2016												2017						
		dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun
1	Verzamelen laatste gegevens	█																		
2	Verwerken gegevens van 2016 en foutcontrole	█																		
3	Data analyse en grafieken maken													█						
4	Rapport schrijven													█						

Figuur 1 de onderscheiden fasen en benodigde doorlooptijd voor publicatie landbouwpraktijkresultaten.

Ook in ons eigen belang

Het rapport is ook belangrijk voor de LMM onderzoekers van Wageningen Economic Research en van het RIVM, nu en in de toekomst. Zij kunnen controleren of de huidige procedures nog overeenkomen met de beschrijving in dit rapport en belangrijke wijzigingen in de methode vastleggen in het rapport. Ook voor de monitoring van het 5e Actieprogramma Nitraatrichtlijn gaan we weer een rapport opstellen. We verwachten deze in 2020 op te leveren.

Het rapport kunt u via [deze link](#) raadplegen.

Tekst: Patrick van Beelen (RIVM)

Beeld: Jos op de Weegh (Wageningen Economic Research)

Verschil in nitraatconcentratie tussen gras en mais op zandgrond

In het LMM onderzoeken we onder andere de verschillen in nitraatconcentraties bij verschillende gewassen. Zo blijkt bij zandpercelen dat de nitraatconcentratie onder maisland ongeveer twee keer zo hoog is als onder grasland. Dit komt onder andere door de hoge denitrificatie in de graszode. Ook ligt het maisland in het najaar enige tijd braak, na de oogst spoelt niet benutte stikstof uit meststoffen gemakkelijk uit.

In het LMM onderzoeken we onder andere de verschillen in nitraatconcentraties bij verschillende gewassen. Zo blijkt bij zandpercelen dat de nitraatconcentratie onder maisland ongeveer twee keer zo hoog is als onder grasland. Dit komt onder andere door de hoge denitrificatie in de graszode. Ook ligt het maisland in het najaar enige tijd braak, na de oogst spoelt niet benutte stikstof uit meststoffen gemakkelijk uit.

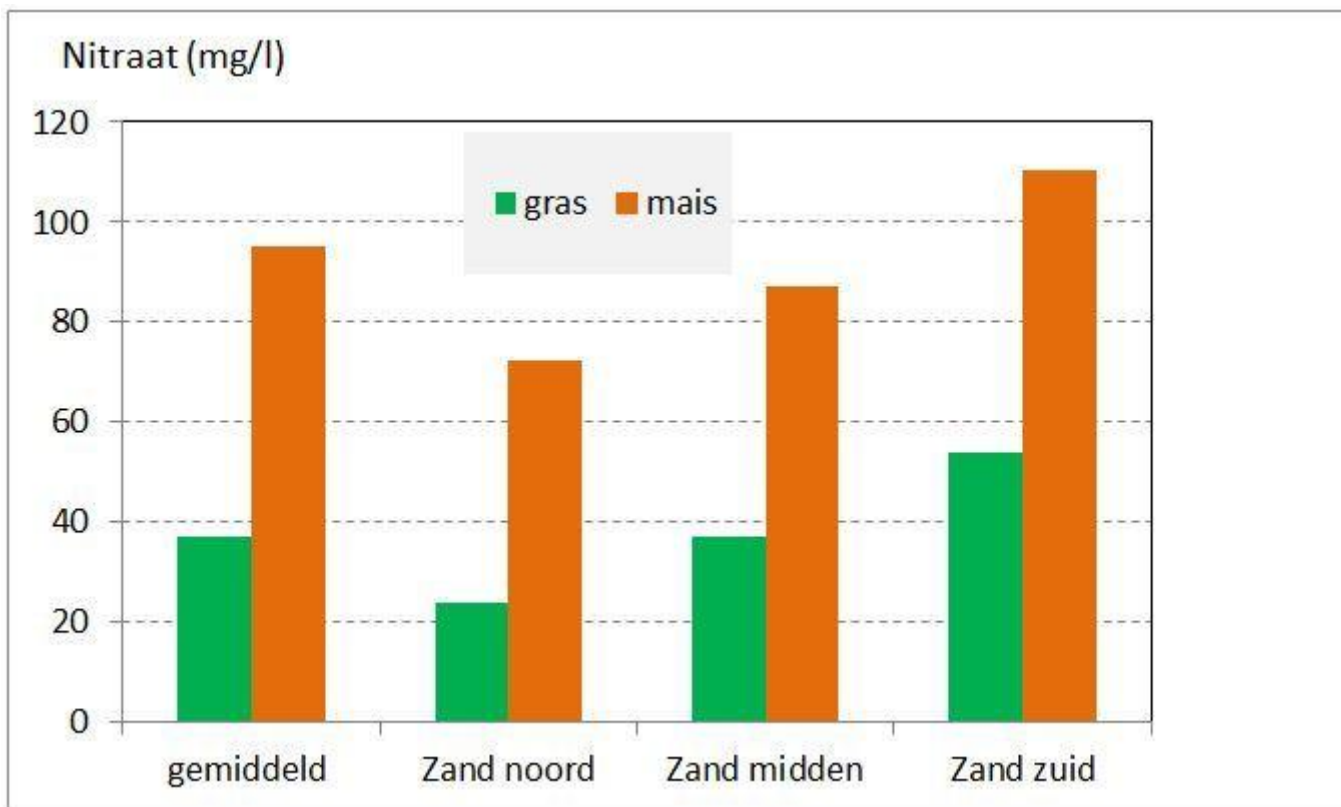
[De Nitrachek](#) levert voor deze analyses zeer waardevolle informatie.

Vergelijking tussen maisland en grasland

Een interessante analyse die we hebben gedaan met de uitkomsten van de Nitrachek veldbepaling, is het onderzoeken van het verschil in nitraatuitspoeling tussen grasland en maisland. Hiervoor hebben we deze Nitrachek gegevens gecombineerd met de informatie van de Basisregistratie percelen. Deze is openbaar beschikbaar en kan gemakkelijk gecombineerd worden met de puntgegevens. Voor deze analyse selecteerden we percelen waarop alleen gras en mais is geteeld in de periode 2009-2015 op zandgrond.

Uitspoeling onder mais groter dan onder gras

Uit deze analyse blijkt dat de nitraatconcentratie op maisland ongeveer twee keer zo hoog is als op grasland (figuur 1). Dit is onder meer het gevolg van de hogere denitrificatie in de graszode, nitraat wordt zo omgezet in stikstofgas. Daarnaast ligt maisland in het najaar (afhankelijk van de effectiviteit van het vanggewas) enige tijd braak waardoor de onbenutte stikstof uit meststoffen gemakkelijk kan uitspoelen als nitraat.



Figuur 1 Nitraatconcentratie in het bovenste grondwater onder gras- en maisland op zandgronden voor de jaren 2009-2015; alle zandgronden en uitgesplitst naar zandgebied.

Regionale verschillen in de Zandregio

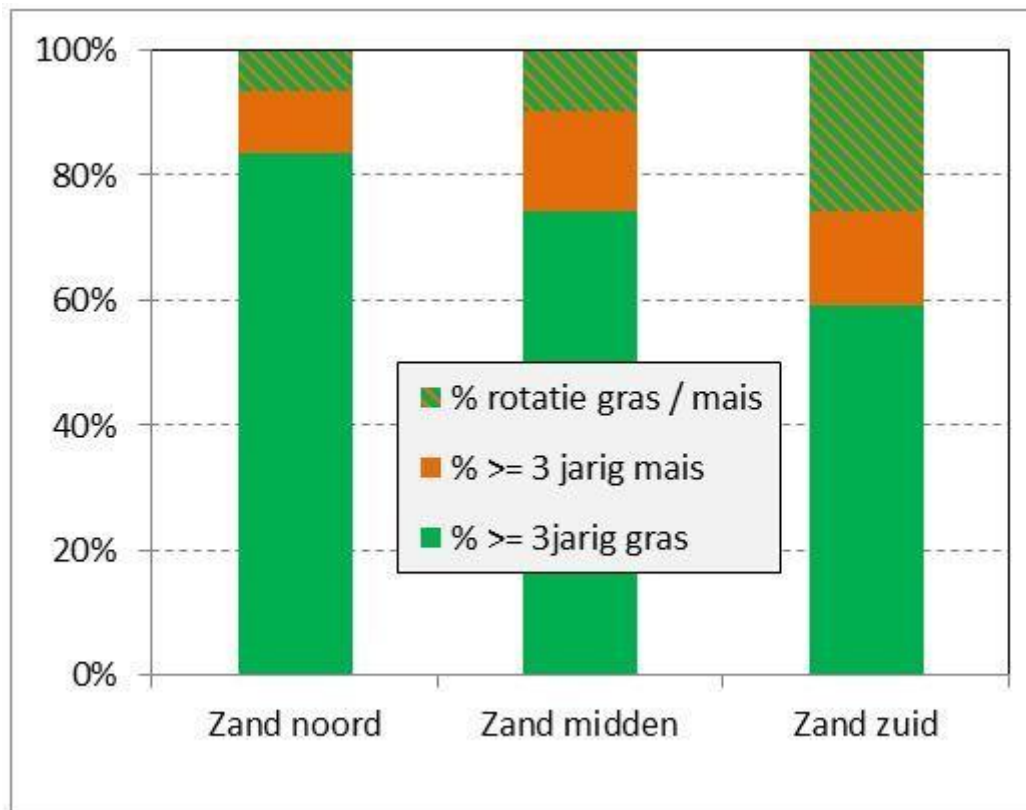
De nitraatconcentratie is ook verschillend tussen de drie gebieden in de Zandregio. De nitraatconcentratie onder zandgronden in Zand noord (de provincies Groningen, Friesland en Drenthe) is veel lager dan onder deze gronden in Zand midden (de provincies Gelderland, Overijssel en Utrecht) en Zand zuid (Limburg en Noord-Brabant?). Dit geldt voor zowel gras als mais (Figuur 1).

Het verschil tussen de regio's wordt mogelijk veroorzaakt door de verschillen in uitspoelingsgevoeligheid van de bodems, maar het kan ook samen hangen met verschillen in de landbouwpraktijk tussen de regio's. Het aandeel mais en gras varieert ook tussen de regio's, in Zand noord wordt een groter aandeel gras geteeld, in Zand zuid is het aandeel mais hoger (figuur 2). In het verschil tussen de gemiddelde nitraatconcentratie van gras en van mais voor alle zandgronden zit dus tevens een regio-effect: Zand zuid heeft een relatief groot aandeel in de landelijke gemiddelde nitraatconcentratie onder mais. Andersom heeft het grasland van Zand noord een relatief groot aandeel in het landelijke gemiddelde onder gras.

Gras-mais rotatie

Wat verder ook opvalt in (figuur 2) is niet alleen het hogere aandeel mais in Zand zuid maar ook dat veel van deze mais in rotatie is met gras. Mais in rotatie met gras kan in theorie tot extra uitspoeling leiden. Dit komt omdat de graszode veel organische stikstof bevat die, indien het gescheurd wordt om er mais op te verbouwen, beschikbaar komt voor het gewas. Omdat de maisplant niet in staat is om deze grote hoeveelheid dalle

beschikbare stikstof op te nemen, kan er veel stikstof als nitraat uitspoelen. Dit geldt zeker als de mais ook nog bemest wordt .



Figuur 2 Landgebruik (%) per rotatietype voor gras- en maisland op zandgrond per zandgebied voor de jaren 2009-2015.

Vervolgonderzoek

In een volgend artikel zullen we ingaan op de rotatie van gras en mais. "Kunnen we aan de hand van de Nitrachek gegevens en de Basisregistratie Gewaspercelen een uitspraak doen over het effect van gras-mais rotatie op de nitraatuitspoeling?"

Tekst: Arno Hooijboer (RIVM)

Beeld: RIVM